

HUBUNGAN ASUPAN ZAT GIZI DAN SERUM RETINOL DENGAN MORBIDITAS PADA ANAK 1-3 TAHUN DIJAWA TENGAH

Association between Nutrition Intake and Retinol Serum with Morbidity among Children 1-3 years in Central Java

Milliyantri Elvandari, Dodik Briawan, Ikeu Tanziha

Departemen Gizi Masyarakat, Fakultas Ekologi Manusia, Institut Pertanian Bogor
(milly.elvandarii@gmail.com)

ABSTRAK

Morbidity penyakit infeksi di negara berkembang merupakan masalah kesehatan masyarakat karena prevalensi masih tinggi terutama pada anak di bawah lima tahun. Asupan vitamin A merupakan salah satu faktor penyebab yang dapat memengaruhi morbiditas. Indikator defisiensi vitamin A ditentukan dari konsentrasi serum retinol darah. Penelitian ini bertujuan mengetahui hubungan asupan zat gizi dan serum retinol dengan morbiditas di Jawa Tengah. Desain penelitian yang digunakan adalah *cross sectional study*. Penelitian dilaksanakan pada bulan Februari-Maret 2016 di Kabupaten Kudus dan Grobogan Jawa Tengah. Subjek dalam penelitian ini adalah anak usia 1-3 tahun ($n=140$). Pengambilan data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah wawancara struktural (morbidity), *food recall* (2x24 jam) dan serum retinol dikumpulkan dengan pengambilan darah di vena. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat hubungan asupan vitamin A ($p=0.015$), serum retinol ($p=0.006$) dengan morbiditas. Defisiensi vitamin A dan serum retinol yang rendah pada anak dapat meningkatkan morbiditas.

Kata kunci : Morbiditas, vitamin A, serum retinol

ABSTRACT

Morbidity of infectious diseases in developing countries is a public health concern because the prevalence is still high, particularly for children under five years. Vitamin A intake was one of factors that may affect morbidity. One of the Indicators of vitamin A deficiency was retinol concentration in the blood serum. This study aimed to found the association of nutrient intake, retinol serum with morbidity in Central Java. This research was conducted in February-March 2016 in Kudus and Grobogan Central Java. Subjects in this study were children aged 1-3 years ($n=140$). Data retrieval done in this study was structural interview (morbidity), serum retinol was collected by taking blood sample through the vein and a food recall (2x24 hours). Data analysis used univariate and bivariate with chi-square test. Results of this study showed that. There is association between vitamin A intake ($p=0.015$), retinol serum ($p=0.006$) with morbidity. Childrens that lack of vitamin A intake deficiency, low retinol serum had higher morbidity of diseases.

Keywords : Morbidity, vitamin A intake, retinol serum

PENDAHULUAN

Morbiditas suatu wilayah merupakan indikator penting dalam penilaian dan perencanaan program untuk menurunkan kesakitan dan kematian. Anak merupakan kelompok yang paling rentan terhadap gangguan kesehatan dan gizi karena pada masa anak proses pertumbuhan dan perkembangan yang memerlukan zat-zat gizi dalam jumlah yang besar sedangkan pada masa ini kelangsungan serta kualitas hidup anak sangat bergantung pada orang dewasa terutama ibu. Gangguan kesehatan paling sering terjadi pada anak usia 1-3 tahun.

Indonesia merupakan salah satu negara berkembang yang memiliki morbiditas dan mortalitas tinggi yang disebabkan oleh diare yang menjadi masalah kesehatan di masyarakat, terutama untuk anak di bawah 5 tahun.¹ Penyakit infeksi diare merupakan pembunuh kedua setelah penyakit infeksi ISPA di Indonesia.² Menurut data Riskesdas 2013 prevalensi diare tahun 2013 lebih kecil (3.5%) dibandingkan dengan prevalensi diare tahun 2007 (9.0%) meskipun mengalami penurunan, tetapi harus tetap dilakukan penanganan berkala, prevalensi ISPA tahun 2013 (25.0%) tidak jauh berbeda dengan 2007 (25.5%). Prevalensi pneumonia (11.2%) pada tahun 2007 menjadi (18.5%) pada tahun 2013.³ Berdasarkan data profil kesehatan Indonesia tahun 2013, lima besar morbiditas dan mortalitas pada anak usia 1-4 tahun di Indonesia adalah Infeksi Saluran Pernafasan Akut (ISPA) sebesar (25.8%), pneumonia sebesar (21.7%), demam (14%), diare dan gastroenteritis sebesar (14.4%).⁴ Menurut Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Tengah penemuan dan penanganan diare pada balita sebesar (42.6%).⁵

Kesehatan seseorang terutama anak sangat dipengaruhi oleh jenis makanan yang dikonsumsi dan penggunaan zat-zat gizi yang terdapat dalam makanan. Hasil penelitian Purwaningrum dan Wardani menyatakan bahwa ada hubungan asupan dan status kesehatan keluarga dengan status gizi balita di daerah Bantul.⁶ Kecukupan asupan energi, protein, vitamin A anak usia 1-3 tahun adalah 1125kkal/hari, 26gr/hari, 400RE/hari.⁴ Namun, rata-rata asupan energi, protein dan vitamin A di Kecamatan Punggolan dan Pejawaran Jawa tengah masih di bawah anjuran pemerintah, yaitu asupan energi (1033.7 dan 916.1 kkal/hari), protein (27.1

dan 23.7gr/hari).⁷ Vitamin A merupakan salah satu mikronutrien esensial yang berperan dalam pertumbuhan, perkembangan dan pertahanan dari penyakit infeksi karena adanya aktivitas vitamin, yaitu retinol dan asam retinoat.⁸ Kekurangan vitamin A dapat meningkatkan risiko anak terhadap penyakit infeksi, seperti penyakit saluran pernafasan atas, diare, campak serta dapat menyebabkan keterlambatan pertumbuhan.⁹ Kekurangan vitamin A pada populasi dapat dilakukan pemeriksaan secara biokimia dengan pemeriksaan serum retinol darah, pemeriksaan serum retinol darah merupakan indikator status vitamin A.¹⁰ Penelitian ini bertujuan mengetahui hubungan asupan zat gizi dan serum retinol dengan morbiditas anak 1-3 tahun di Jawa Tengah.

BAHAN DAN METODE

Desain penelitian ini menggunakan *cross sectional study* yang dilaksanakan di dua kabupaten yang dipilih sebagai tempat pengambilan contoh di Jawa Tengah berdasarkan cakupan suplementasi vitamin A tinggi dan rendah, yaitu Kabupaten Kudus dan Grobongan. Dinas Kesehatan Kabupaten Kudus dan Grobongan merekomendasikan kecamatan yang mewakili cakupan suplementasi vitamin A tinggi dan rendah, yaitu Kecamatan Undaan dan Kecamatan Gubug. Penelitian dilaksanakan pada bulan Februari-Maret 2016. Penentuan subjek berdasarkan *kuota sampling* kriteria inklusi. Subjek adalah anak berusia 1-3 tahun dipilih dari tiga desa di kecamatan yang sudah ditentukan. Subjek sehat (tidak menderita infeksi) berdasarkan hasil pemeriksaan, ibu memberikan izin kepada tim peneliti untuk mengambil sampel darah anak dan mematuhi prosedur penelitian yang sebelumnya sudah dijelaskan. Jumlah subjek minimal yang diperlukan berdasarkan rumus Steel dan Torrie (1991)¹¹ adalah 65 untuk mengantisipasi pengurangan subjek selama penelitian, jumlah tersebut ditambahkan 10% dari jumlah subjek menjadi 70 anak 1-3 tahun satu kecamatan. Data yang dikumpulkan dari penelitian ini berupa data sekunder dan data primer. Data sekunder yang dikumpulkan dari studi literatur dan data anak 1-3 tahun yang ada di bidan desa, sedangkan data primer yang dikumpulkan data karakteristik subjek, asupan zat gizi, serum retinol darah diambil melalui vena dan dianalisis dengan menggunakan

metode *High Performance Liquid Chromatography* (HPLC)¹⁰, morbiditas yang diambil dari data jenis penyakit infeksi, frekuensi sakit dan lama sakit. Data dikumpulkan melalui wawancara terstruktur menggunakan kuesioner. Asupan zat gizi didapatkan menggunakan *food recall* 2x24 jam. Analisis data yang digunakan univariat dan bivariat dengan uji *chi-square*.

HASIL

Subjek dalam penelitian ini anak umur 1-3 tahun yang tinggal di Kudus dan Grobogan. Sebaran jenis kelamin subjek di Kudus sebanyak 36 anak laki-laki (51.4%) dan 34 anak perempuan (48,6%) sedangkan Grobogan sebanyak 34 anak laki-laki (48.6%) dan 36 anak perempuan (51.4%) (Tabel 1). Kecukupan asupan energi, protein, vitamin A anak usia 1-3 tahun adalah 1125kkal/hari, 26gr/hari, 400RE/hari.⁴ Perbandingan asupan energi (kkal) dengan angka kecukupan energi in-

dividu (kkal/org/hr) disebut Tingkat Kecukupan Energi (TKE).

Asupan energi terendah subjek di Kudus, yaitu 136 kkal lebih rendah dibandingkan dengan Grobogan 145 kkal. Berdasarkan tingkat kecukupan energi, sebagian subjek memiliki defisit tingkat berat di Kudus sebanyak 47 anak (67.1%) dan Grobogan sebanyak 31 anak (44.3%), rata-rata asupan energi subjek adalah 795.64±468.87 kkal (Tabel 1). Hasil uji statistik menunjukkan bahwa tidak ada hubungan antara TKE ($p=0.301$) dengan morbiditas anak (Tabel 2). Tingkat Kecukupan Protein (TKP) subjek sebagian besar defisit tingkat berat, yaitu Kudus sebanyak 30 anak (42.9%) dan Grobogan sebanyak 21 anak (30.0%), prevalensi TKP normal subjek di Kudus dan Grobogan sama besar, yaitu (20.0%), rata-rata asupan protein subjek adalah 28.83±19.22gr (Tabel 1). Hasil uji statistik menunjukan bahwa tidak ada hubungan antara tingkat kecukupan protein ($p=0.219$) de-

Tabel 1. Sebaran Variabel Contoh

Variabel	Kududs		Grobogan		Mean±SD
	n	%	n	%	
Jenis kelamin					
Laki-laki	36	51.4	34	48.6	
Perempuan	34	48.6	36	51.4	
Serum retinol					
Normal (20-50 µg/dl)	58	82.9	65	92.9	27.97±6.35
Kurang (10-20 µg/dl)	12	17.1	5	7.1	µg/dl
Asupan zat gizi					
Energi					
Defisit tingkat berat (< 70 % AKG)	47	67.1	31	44.3	795.64±468.87
Defisit tingkat sedang (70-79% AKG)	5	7.1	5	7.1	kkal
Defisit tingkat ringan (80-89% AKG)	0	0.0	7	10.0	
Normal (90-119% AKG)	11	15.7	15	21.4	
Kelebihan (≥ 120% AKG)	7	10.0	12	17.1	
Protein					
Defisit tingkat berat (< 70 % AKG)	30	42.9	21	30.0	28.83±19.22 g
Defisit tingkat sedang (70-79% AKG)	4	5.7	3	4.3	
Defisit tingkat ringan (80-89% AKG)	5	7.1	3	4.3	
Normal (90-119% AKG)	14	20.0	14	20.0	
Kelebihan (≥ 120% AKG)	17	24.3	29	41.4	
Vitamin A					
Cukup (>77 % AKG)	25	35.7	31	44.3	272.59±169.37
Kurang (<77% AKG)	45	64.3	39	55.7	RE
Morbiditas					
Rendah (0-26)	27	38.6	33	47.1	26.19±13.07
Tinggi (27-57)	43	61.4	37	52.9	

Data disajikan dengan mean ± s

Sumber: Data Primer, 2016

Tabel 2. Hubungan Asupan Zat Gizi, Serum Retinol dengan Morbiditas

Variabel	Morbiditas				OR (95%CI)	p
	Rendah		Tinggi			
	n	%	n	%		
Asupan Zat Gizi						
Energi						
Defisit tingkat berat	30	38.5	48	61.5	1.600 (0.654-3.911)	0.301
Defisit tingkat sedang	3	30.0	7	70.0		
Defisit tingkat ringan	5	71.4	2	28.6		
Normal	13	50.0	13	50.0		
Lebih	9	47.4	10	52.5		
Protein						
Defisit tingkat berat	20	39.2	31	60.8	1.788 (0.705-4.539)	0.219
Defisit tingkat sedang	2	28.6	5	71.4		
Defisit tingkat ringan	3	37.5	5	62.5		
Normal	15	53.6	13	46.4		
Lebih	20	43.5	26	56.5		
Vitamin A						
Cukup	31	55.4	25	44.6	2.352 (1.176-4.702)	0.015*
Kurang	29	34.5	55	65.5		
Serum retinol						
Normal	58	47.2	65	52.8	6.692 (1.468-30.516)	0.006*
Rendah	2	11.8	15	88.2		

Sumber: Data Primer, 2016

*Signifikan berhubungan ($p < 0.05$)

ngan morbiditas anak. Tingkat kecukupan vitamin A subjek sebagian kurang, yaitu di Kudus (64.3%) dan Grobogan (55.7%), rata-rata asupan vitamin A subjek adalah 272.59 ± 169.37 RE (Tabel 1). Hasil uji statistik menunjukkan terdapat hubungan yang signifikan ($p=0.015$) antara tingkat kecukupan vitamin A dengan morbiditas anak (Tabel 2).

Defisiensi vitamin A dapat ditentukan dengan kadar serum retinol dalam darah. Serum retinol diukur dengan menggunakan metoda *High Performance Liquid Chromatography* (HPLC) dipergunakan karena dapat mendeteksi retinol dengan akurat.¹⁰ Klasifikasi penilaian serum retinol normal $20-50 \mu\text{g/dl}$ dan rendah $10-20 \mu\text{g/dl}$.¹² Berdasarkan klasifikasi status vitamin A dapat dilihat sebaran serum retinol contoh rendah di Kudus sebanyak 12 anak (17.1%) dan Grobogan 5 anak (7.1%), rata-rata serum retinol contoh $27.97 \pm 6.35 \mu\text{g/dl}$ (Tabel 1). Hasil uji statistik menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara serum retinol dengan morbiditas ($p=0.006$) (Tabel 2).

Jenis penyakit yang ditanyakan pada penelitian ini adalah lima penyakit infeksi yang

sering diderita oleh anak di bawah lima tahun, yaitu diare, demam, batuk, ISPA, dan pneumonia. Skor morbiditas diperoleh berdasarkan frekuensi sakit dikalikan dengan lama hari sakit setiap penyakit infeksi, hasil perkalian dari penyakit infeksi contoh dijumlahkan sehingga mendapatkan total penyakit infeksi subjek.

Morbiditas subjek didapatkan dari jenis penyakit yang diderita dalam satu bulan terakhir, yaitu diare, demam, batuk, ISPA dan pneumonia. Skor morbiditas diperoleh berdasarkan frekuensi sakit dikalikan lama sakit tiap jenis penyakit infeksi, hasil perkalian tiap penyakit infeksi dijumlahkan sehingga mendapatkan skor total penyakit infeksi. Rata-rata skor total penyakit infeksi subjek, yaitu 26.1 ± 13.0 dan sebagian besar contoh memiliki skor morbiditas tinggi di Kudus (61.4%) dan Grobogan (52.9%).

PEMBAHASAN

Tidak adanya hubungan tingkat asupan energi dan protein pada penelitian ini dikarenakan banyak faktor yang dapat memengaruhi morbiditas seseorang, seperti lingkungan, sumber penyakit

(agent), pejamu (host).¹³ Penelitian yang dilakukan Maitatorum menunjukkan bahwa tidak ada hubungan antara asupan protein dan seng dengan kejadian ISPA pada anak, hal ini disebabkan ISPA tidak hanya dipengaruhi oleh asupan protein dan seng saja, melainkan terdapat banyak faktor yang tidak diteliti yang dapat menjadi penyebab munculnya ISPA seperti asupan vitamin C, vitamin B, vitamin D, vitamin E dan vitamin A yang dapat menurunkan imunitas yang pada akhirnya akan meningkatkan risiko terkena penyakit ISPA.¹⁴ Meskipun asupan protein dan energi mempunyai pengaruh terhadap morbiditas pada anak, tetapi masih banyak faktor yang memengaruhi morbiditas seperti lingkungan sekitar tempat tinggal, kebiasaan mencuci tangan sebelum makan, kebiasaan jajan yang tergolong sering, apabila jajanan dapat memenuhi kebutuhan sehingga status gizi dan sistem pertahanan tubuh menjadi baik yang membuat individu menjadi sehat.¹⁵ Tidak adanya hubungan tingkat kecukupan energi dan protein karena subjek dengan TKE dan TKP normal memiliki morbiditas rendah, jika dilihat dari lingkungan tempat tinggal ibu subjek menerapkan kebiasaan hibur bersih dan sehat pada subjek maupun lingkungan keluarga, kesehatan lingkungan merupakan salah satu faktor yang memengaruhi morbiditas anak.

Adanya hubungan asupan vitamin A dengan morbiditas karena timbulnya penyakit infeksi serta berkurangnya sintesis retinol dalam memproses infeksi dan berdampak pada sistem imun dikarenakan kekurangan vitamin A. Vitamin A berperan penting dalam pemeliharaan sel epitel. Oleh karena itu, vitamin A sangat berperan dalam imunitas.¹⁶ Kekurangan asupan vitamin A merupakan cerminan dari masalah status gizi dan kesehatan masyarakat terutama pada anak di bawah enam tahun di Congo Afrika.¹⁷ Asupan vitamin A selain untuk kesehatan mata dan pertumbuhan linier, asupan vitamin A juga bermanfaat menurunkan mortalitas dan morbiditas anak balita karena vitamin A dapat meningkatkan daya tahan tubuh terhadap penyakit, khususnya penyakit infeksi seperti diare, campak dan ISPA.¹⁸ Kaitan vitamin A dan fungsi kekebalan ditemukan bahwa ada hubungan kuat antara serum retinol dan risiko terhadap penyakit infeksi pernafasan, kekurangan vitamin A pada campak cenderung menimbulkan komplikasi yang dapat berakibat kematian.¹⁹ Tingkat kecukupan

vitamin A yang kurang pada subjek dikarenakan ibu subjek kurang memberikan makanan sumber vitamin A sehingga sebagian besar subjek memiliki morbiditas tinggi, vitamin A merupakan salah satu vitamin yang berperan dalam kekebalan tubuh. Sumber vitamin A banyak berasal dari pangan hewani yang masih tergolong mahal dan tingkat pendapatan kepala keluarga subjek tergolong rendah.

Serum retinol adalah indikator yang paling sering digunakan untuk mengetahui status vitamin A. Keadaan normal, kurang lebih 95% vitamin A serum terdapat dalam bentuk retinol dan terikat pada *Retinol Binding Protein* (RBP) dan sekitar 5% terdapat dalam bentuk tidak terikat dan dalam bentuk ester retinil, faktor yang memengaruhi status vitamin A seseorang salah satunya adalah cadangan vitamin A di dalam hati.¹⁰ Serum retinol yang masih di bawah normal diduga karena terdapat beberapa faktor yang salah satu faktornya, yaitu faktor penyakit (infeksi). Adanya hubungan serum retinol dengan morbiditas subjek sejalan dengan penelitian Fedriyansyah yang menyatakan bahwa serum retinol merupakan faktor yang memengaruhi kejadian morbiditas ISPA dan diare pada anak.²⁰ Infeksi dan asupan vitamin A merupakan faktor penentu serum retinol darah anak di Zambia dan status kesehatan atau morbiditas dan asupan vitamin A yang rendah merupakan faktor utama penentu status vitamin A.^{21,22} Penurunan serum retinol disebabkan oleh penyakit infeksi yang diderita anak.²² Status kesehatan yang buruk dan rendahnya konsumsi vitamin A merupakan faktor utama penentu serum retinol pada anak.¹⁷

KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa terdapat hubungan asupan vitamin A ($p=0.015$), status serum retinol ($p=0.006$) dengan morbiditas penyakit infeksi anak. Contoh yang memiliki asupan vitamin A kurang memengaruhi kejadian morbiditas penyakit infeksi contoh. Contoh status vitamin A rendah kejadian morbiditas penyakit infeksi tinggi. Saran menurunkan angka morbiditas pada anak diperlukan peningkatan asupan zat gizi terutama vitamin A melalui pengetahuan gizi dan kesehatan pada ibu melalui program penyuluhan yang dapat meningkatkan pengetahuan gizi dan kesehatan ibu dengan bantuan petugas kesehatan

dan masyarakat setempat sehingga berguna bagi pertumbuhan, perkembangan dan kesehatan anak. Untuk pemerintah diperlukan adanya pemeriksaan status vitamin A berkala untuk mencegah terjadinya defisiensi vitamin A pada anak.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Erry Yudhya Mulyani, M.Sc (Univeristas Esa Unggul) dan Danone Institut Indonesia yang telah mengijinkan penulis bergabung dan menggunakan beberapa data dalam penelitian besar yang berjudul **“Fortifikasi Vitamin A pada Minyak Goreng Curah Di Akhir Distribusi dan Dampaknya pada Status Vitamin A Anak PraSekolah”**.

DAFTAR PUSTAKA

1. Yusuf S. Profil Diare di Ruang Inap Anak Rumah Sakit Banda Aceh. Sari Pediatri. 2011; 13(4).
2. Manalu M, Marsaulina I, Ashar T. Hubungan Tingkat Kepadatan Lalat (*Muscadomestica*) dengan Kejadian Diare pada Anak Balita di Pemukiman Sekitar Tempat Pembuangan Akhir Sampah Namo Bintang Kecamatan Pancur Batu Kabupaten Deli Serdang. Jurnal Universitas Sumatera Utara. 2013;2(1).
3. Balai Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. Laporan Riset Kesehatan Dasar Nasional. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, Departemen Kesehatan Republik Indonesia; 2013.
4. Kementrian Kesehatan Republik Indonesia. Buletin Jendela Data dan Informasi Kesehatan Volume 2 Triwulan 2. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI; 2013.
5. Dinkes Provinsi Jawa Tengah. Buku Profil Kesehatan Provinsi Jawa Tengah Tahun 2012. Semarang : Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Tengah; 2013.
6. Purwaningrum S, Wardani Y. Hubungan antara Asupan Makanan dan Status Kesadaran Gizi Keluarga dengan Status Gizi Balita di Wilayah Kerja Puskesmas Sewon I Bantul. Jurnal Ahmad Dahlan. 2013; 1978-0575.
7. Fauziah D. Pola Konsumsi Pangan dan Status Gizi Anak Balita yang Tinggal di Daerah Rawan Pangan di Kabupaten Banjarnegara Jawa Tengah [Skripsi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor; 2009.
8. Sareen, SG, Jack L, James L, Groff. Advanced Nutrition and Human Metabolism Fifth Edition. Cengage Learning. 2009; 373-390
9. Almtsier S. Prinsip Dasar Ilmu Gizi. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama; 2004.
10. Gibson RS. Principal of Nutrition Assesment. New York: Oxford University Press; 2005
11. Steel and Torrie. Prinsip dan Prosedur Statistik Suatu Pendekatan Biometrik (Terjemahan: Bambang Sumantri). Jakarta: PT. Gramedia; 1991.
12. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Buku Pedoman Akselerasi Cakupan Kapsul Vitamin A. Jakarta: Departemen Kesehatan RI; 2003.
13. Widoyono. Penyakit Tropis Epidemiologi Penularandan Pemberantasannya. Jakarta: Erlangga; 2005.
14. Maitatorum Erydan Zulaekah Siti. Status Gizi, Asupan Protein, Asupan Seng dan Kejadian ISPA Anak Balita di Perkampungan Kumuh Kota Surakarta. Jurnal Kesehatan. 2011; 4(1):21-30.
15. Lestari TP. Hubungan Pola Konsumsi Makanan Jajanan dengan Morbiditas dan Status Gizi Anak Sekolah Dasar di Wilayah Kartasura [Tesis]. Surakarta: Universitas Muhammadiyah; 2010.
16. Almtsier S, Soetardjo S, Soekatri M. Gizi Seimbang dalam Daur Kehidupan. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama; 2011.
17. Samba C, Gourmel B, Houze P and Malvy. Assessment of Vitamin A Status of Preschool Children in a Sub-Saharan African Setting: Comparative Advantage of Modified Relative Dose Response Test. Journal of Health Population and Nutrition. 2010; 28(5): 484-493.
18. Adhi .Perbedaan Kadar Seng Serum dan Kadar C-Reactive Protein pada Anak Balita dengan Kadar Serum Retinol Normal dan Tidak Normal. Jurnal Gizi Klinik Indonesia;2010.
19. Almtsier S. Prinsip Dasar Pangan dan Gizi. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama; 2011.
20. Fedriyansyah, Nazir HZ, Theodorus, Husin S. Hubungan Kadar Seng dan Vitamin A dengan Kejadian ISPA dan Diare pada Anak. Sari Pediatri. 2010; 12(4).
21. Christine H, Chileshe J, Siamusantu W, Pala-

- niappan U and Kofwambe E. Vitamin A and Infection are Associated with Plasma Retinol among Pre-school Children in Rural Zambia. Public Health Nutrition. 2012;15(9):1688-1696.
22. Dillon D. The Application of Correction Factors on Serum Retinol of Indonesia School Children. Public Health Nutrition. 2010.